臺灣新紀錄的果樹與花卉病害：
梨枝枯病、李細菌性穿孔病、洋桔梗菌核病、長壽花葉斑病

沈原民 [1, 2, *]　黃冬青 [1]　趙佳鴻 [1]　劉興隆 [1]　王妃蟬 [1]

洪挺軒 [2]　楊雅淨 [3]　傅仰人 [3]

[1] 彰化縣大村鄉 行政院農業委員會臺中區農業改良場
[2] 臺北市 國立臺灣大學植物病理與微生物學系
[3] 桃園市 行政院農業委員會桃園區農業改良場
[*] 聯絡作者；電子郵件：shenym@tdais.gov.tw ；傳真：+886-4-852-0914

摘 要

梨樹枝條自末端枯死是常見的徵狀，有多種真菌可能引起類似的病徵，從彰化縣、臺中市東勢、梨山地區取得枝枯的梨枝條樣本，分離得相同的真菌，鑑定為 *Neofusicoccum parvum*。而自梨山取得的李果實呈黑色或褐色、凹陷而具有裂痕的壞疽斑點，植株有葉片穿孔與莖部潰瘍的病徵，從異常果實、葉片、莖部分離到的細菌都是 *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*。在彰化縣種植洋桔梗的溫室內，部份植株有莖部及葉片枯萎的徵狀，腐爛的病斑表面形成白色菌絲、莖內產生黑色菌核，確認為 *Sclerotinia sclerotiorum*。另外，在全臺不同地點種植的長壽花皆發現葉片上有褐色圓形的斑點，後期具瘡痂病徵，自病斑組織可分離得 *Stemphylium* 屬的真菌。上述微生物皆以形態與核酸序列片段佐證鑑定，並將分離培養的菌株寄存在新竹市的食品工業發展研究所。對植物的病原性測試在溫室內進行，人為接種微生物在植物上能產生與田間相同的病徵，並完成柯霍氏法則。以上四種是臺灣新浮現的果樹與花卉病害，這些研究結果可提供臺灣植物病害的基礎資料與病害管理啟發。

前 言

近年來隨著植物病理學、分類學的進展，以及分子工具和網路資料庫的普及，使研究人員更容易獲得證據來支持植物病原的診斷與鑑定，並將實驗結果分享交流。以臺中區農業改良場植物保護研究室接觸到的區域性植物病害為例，有些屬於臺灣新浮現的作物病害，本文列舉兩種果樹與兩種花卉病害的例子，分別是梨

枝枯病、李細菌性穿孔病、洋桔梗菌核病、長壽花葉斑病，提供基礎資料與經驗分享。

梨枝枯病

在 2008-2010 年間，我們從彰化縣竹塘鄉、臺中東勢、梨山地區取得枝梢枯死與莖部潰瘍的枝條，呈現褐黑化徵狀 (圖一、圖二)，嚴重者直接在枝條上產生真菌的產孢構造，經組織分離，以形態與序列比對鑑定為相同的真菌 *Neofusicoccum parvum*，此真菌的學名建立於 2006 年[2]，而首次在臺灣記錄的寄主是梨[12]，後續也被發現在芒果、瓦勒邁杉 (*Wollemia nobilis*) 等植物上引起植物病害或作為內生菌[10, 6]，此真菌的寄主範圍涵蓋多種木本植物[3]。除了 *N. parvum* 之外，有許多種 Botryosphaeriaceae 的真菌會引起果樹枝條枯死的病徵，以葡萄為例，在美國加州有 *N. parvum, N. australe, N. luteum, Lasiodiplodia theobromae, Botryosphaeria dothidea, Diplodia seriata, Dothiorella viticola, Dothiorella iberica* 等真菌可造成葡萄枝枯病[16]；另外我們在臺灣中部地區具枝枯病徵的梨樹枝條也分離到 *L. theobromae* (圖三) 與 *B. dothidea* (圖四) (梨輪紋病之病原菌)，顯示不只一種真菌可能造成梨樹枝枯病。

枝枯病管理方面，研究指出當果樹剪枝後傷口立即與病原菌接觸時罹病機會高，而傷口出現的時間點與和病原菌接觸的時間點間隔拉長時，罹病機會較低[17]，塗布殺菌劑可降低枝枯病菌的感染[11]，或在剪枝後噴施殺菌劑可節省大面積果園塗藥的時間成本[17]。我們在梨樹病害講習時主要宣導剪除罹病枝條，並在清園時避免將剪除的枝條堆置在果園內累積感染源。目前在臺灣並無正式推薦針對梨枝枯病的防治藥劑，但梨輪紋病與梨枝枯病病原 *N. parvum* 同屬 Botryosphaeriaceae，且也可能引起枝枯病徵，如果考慮施藥抑制梨枝枯病，可清除病枝條後參考梨輪紋病的推薦用藥來防治。

李細菌性穿孔病

2010 年至 2011 年 6 月，我們收到梨山果農寄來的李果實，具有接近黑色或褐色、圓形或不規則形狀，凹陷而具有裂痕的壞疽斑點，在周圍略為褪色形成黃色的邊緣 (圖五)，以分離細菌的方法分離到淡黃色、光滑、黏稠狀、似 *Xanthomonas* 的細菌菌落，另外觀察到幼嫩的枝條有紅褐色、縱裂凹痕的潰瘍徵狀 (圖六) 以及葉片上有紅褐色、近圓形、脫落形成穿孔的斑點 (圖七)，從異常莖與葉組織分離到的細菌與從果實上分得的菌落與細菌形態大致相同，在穿透式電子顯微鏡下為桿狀、具有一條極生鞭毛 (圖八)，利用 Biolog 碳源利用之型態特徵、16S rDNA、*gyrB*、*rpoD* 基因序列比對與專一性引子對增幅，將從李樹果實、枝條、葉片上分離到的細菌鑑定為 *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*[15, 7]，與桃細菌性穿孔病的病原菌相同。

李細菌性穿孔病造成的異常李果實過去往往在成熟期才大量被發現，而採後果實上的斑點不致於在短期內擴大、且有時有真菌菌絲與孢子產生在這些黑色斑點上，讓人不容易準確判斷。當確認造成問題的主因是細菌性穿孔病後，可注意果園內枝條與葉片上的病徵，當發現莖潰瘍與葉片穿孔徵狀時，及早剪除與防範，能降低此病害造成的影響，李細菌性穿孔病在在高濕度的環境容易感染植物，可考量在風雨過後施用銅劑或其他細菌防治藥劑保護植物[9]。過去臺灣並未記錄細菌性病害危害李樹[5]，因此果農施用殺菌劑主要的防治對象為真菌性病害，當果農發現李細菌性穿孔病危害果實生產時，須注意細菌性病害預防。

洋桔梗菌核病

2011 年 1 月起，在彰化縣永靖鄉、溪州鄉種植洋桔梗的溫室內發現葉片軟化下垂、枯萎，莖部褐化，並在褐化處表面出現白色菌絲 (圖九)，切開莖部內變成空心且有黑色菌核形成在中空的位置 (圖十)，經確認是 *Sclerotinia sclerotiorum* 造成的菌核病[13]。田間調查洋桔梗病害發現有許多種病原可以造成洋桔梗植株枯萎、萎凋的病徵，由 *Fusarium* sp.引起的洋桔梗萎凋病最常見、其他如細菌性病害、白絹病、以及菌核病都可能使洋桔梗產生類似的枯萎病徵，當引起枯萎的病因是真菌性病原引起時可以一併考量管理策略，目前觀察到田間菌核病出現在 1-4 月氣候涼爽的時間。

菌核病菌的寄主範圍廣，同一種病原菌可以危害許多不同種類的植物寄主，當溫室內的洋桔梗或其他作物罹染菌核病的比率高時，須避免再種植菌核病的寄主。例如生產花卉的溫室內一旦發現大量菊花感染菌核病時 (圖十一)，須注意下一期如果種植洋桔梗或菊花時有較高的風險再受菌核病影響生產。菌核病產生的菌核可在土壤內休眠，在下一個植物生長季作為感染源，施用有益的土壤添加物、應用有益微生物、及施用殺菌劑有防治菌核病的潛力[1, 4]。

長壽花葉斑病

2010 年，從宜蘭、桃園、苗栗、彰化、南投等不同地點取得的長壽花葉片上有約一至二公厘、淡褐色圓形的斑點 (圖十二)，在異常植物組織附近無法直接檢查到真菌或疑似病原產生的菌絲或孢子等構造，但組織分離得到一致的真菌，鑑定為 *Stemphylium solani*[14]，分離到的真菌之最適合生長溫度在 24-28℃ (圖十三) 之間，彙整資料發現此問題可能與將近同一時間點在韓國長壽花上發現的 *Stemphylium xanthosomatis* 相同[8]。後續接種觀察全程症狀的進展，初期是不明顯的褐色圓點、無凸起，但病斑隨時間擴大，在斑點周圍形成淡色的暈環，中央顏色最深，同心環狀向外變淡 (圖十四)，而後病斑成為瘡痂狀，具有較粗糙的質地，略凸出於葉面，或在病斑中心凹陷 (圖十五)，除了葉片之外，莖部組織 (圖十六) 與花皆可受危害，受感染的花與健康的花比較起來花期較短 (圖十七)。

依桃園區農業改良場的經驗，當確認長壽花葉斑病的危害之後，可行的管理策略包括篩選較不易罹病的長壽花品種、注意栽培環境通風、改善給水系統避免噴灌在葉片上累積大量水份、以及施用針對真菌性病害的殺菌劑，有降低長壽花葉斑病的效果。

結 語

本文是我們近年來發表 4 種臺灣新浮現果樹與花卉病害的補充資料，包括梨枝枯病、李細菌性穿孔病、洋桔梗菌核病、長壽花葉斑病，皆利用形態與核酸序列片段佐證鑑定；對植物的病原性測試在溫室內進行，人為接種微生物在植物上能產生與田間相同的病徵，完成柯霍氏法則；所分離與操作之代表菌株都寄存在新竹市的食品工業發展研究所，有需要的研究人員可取出進行比對或試驗。這些研究結果提供臺灣植物病害的基礎資料，有助於植物病害診斷、鑑定、預防與管理。

參考文獻

1. Bardin, S. D., and Huang, H. C. 2001. Research on biology and control of *Sclerotinia* diseases in Canada. Can. J. Plant Pathol. 23: 88-98.
2. Crous, P. W., Slippers, B., Wingfield, M. J., Rheeder, J., Marasas, W. F. O., Philips, A. J. L., Alves, A., Burgess, T., Barber, P., and Groenewald, J. Z. 2006. Phylogenetic lineages in the *Botryosphaeriaceae*. Stud. Mycol. 55: 235-253.
3. Farr D. F., and Rossman, A. Y. 2015. Fungal database. Systematic Botany and Mycology Laboratory, ARS, USDA. http://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases/.
4. Fernando, W. G. D., Nakkeeran, S., Zhang, Y., and Savchuk, S. 2007. Biological control of *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary by *Pseudomonas* and *Bacillus* species on canola petals. Crop Prot. 26:100-107.
5. Hsu, S. T., Chang, T. T., Chang, C. A., Tsai, J. L., and Tsay, T. T. 2002. List of Plant Diseases in Taiwan. Taiwan Phytopathological Society. Taichung. 386 pp. (in Chinese)
6. Huang, C. L., and Wang, Y. Z. 2011. New records of endophytic fungi associated with the Araucariaceae in Taiwan. Coll. Res. 24: 87-95.
7. Huang, T. C., Shen, Y. M., Liu, H. L., and Chao, C. H. 2014. Characterization of the bacterial spot pathogen of Japanese plum in Taiwan. Bull. Taichung District Agr. Res. Ext. Sta. 123: 31-39. (in Chinese with English abstract)
8. Kwon, J. H., Choi, O., and Kim, J. 2012. First report of kalanchoe leaf scorch caused by *Stemphylium xanthosomatis* in Korea. Plant Dis. 96:292.

9. Lamichhane, J. R. 2014. *Xanthomonas arboricola* diseases of stone fruit, almond, and walnut trees: progress toward understanding and management. Plant Dis. 98:1600-1610.
10. Ni, H. F., Yang, H. R., Chen, R. S., Liou, R. F., and Hung, T. H. 2012. New Botryosphaeriaceae fruit rot of mango in Taiwan: identification and pathogenicity. Bot. Stud. 53: 467-478.
11. Rolshausen, P. E., Úrbez-Torres, J. R., Rooney-Latham, S., Eskalen, A., Smith, R. J., and Gubler, W. D. 2010. Evaluation of pruning wound susceptibility and protection against fungi associated with grapevine trunk diseases. Am. J. Enol. Vitic. 61: 113-119.
12. Shen, Y. M., Chao, C. H., and Liu, H. L. 2010. First report of *Neofusicoccum parvum* associated with stem canker and dieback of Asian pear trees in Taiwan. Plant Dis. 94: 1062.
13. Shen, Y. M., Chao, C. H., Wang, F. C., Liu, H. L., and Huang, T. C. 2012.First report of stem and leaf blight caused by *Sclerotinia sclerotiorum* on eustoma in Taiwan. Plant Dis. 96: 910.
14. Shen, Y. M., Yang, Y. C., Fu, Y. J., and Hung, T. H. 2012. First report of *Stemphylium solani* causing leaf spot of *Kalanchoe blossfeldiana* in Taiwan. New Dis. Rep. 25: 10.
15. Shen, Y. M., Huang, T. C., Chao, C. H., and Liu, H. L. 2013. First report of bacterial spot caused by *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni* on Japanese plum in Taiwan. Plant Dis. 97: 835.
16. Úrbez -Torres, J. R. and Gubler, W. D. 2009. Pathogenicity of *Botryosphaeriaceae* species isolated from grapevine cankers in California. Plant Dis. 93: 584-592.
17. Úrbez -Torres, J. R. and Gubler, W. D. 2011. Susceptibility of grapevine pruning wounds to infection by *Lasiodiplodia theobromae* and *Neofusicoccum parvum*. Plant Pathol. 60: 261-270.

Newly Recorded Diseases of Fruit Trees and Floral Crops in Taiwan: Stem Canker of Asian Pear, Bacterial Spot of Japanese Plum, Stem Blight of Eustoma, and Leaf Spot of Kalanchoe

Shen, Yuan-Min[1, 2, *], Huang, Tung-Chin[1], Chao, Chia-Hung[1],
Liu, Hsing-Lung[1], Wang, Fei-Chen[1], Hung, Ting-Hsuan[2],
Yang, Ya-Ching[3], and Fu, Yang-Jen[3]

[1] Taichung District Agricultural Research and Extension Station, Changhua, Taiwan
[2] National Taiwan University, Taipei, Taiwan
[3] Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station, Taoyuan, Taiwan
[*] Corresponding Author; E-mail: shenym@tdais.gov.tw

ABSTRACT

Four diseases of Asian pear, Japanese plum, eustoma, and kalanchoe reported recently in Taiwan were introduced and discussed in this article: *Neofusicoccum parvum* incited the disease of diebacks of twigs and stem cankers in Changhua and Taichung, even though the symptoms are not caused by a specific fungus. *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni w*as isolated from Japanese plum tissues from Lishan, Taichung, including fruits showed black to brown sunken necrotic lesions, leaves with a shot-hole appearance and cankered branches. *Sclerotinia sclerotiorum* was found on eustoma plants with stem and leaf blight symptoms in greenhouses in Changhua. Rotten lesions on the plant surfaces had white mycelia. Black sclerotia were produced inside the stem. In addition, a *Stemphylium* fungus was isolated from necrotic spots and scabs of kalanchoe leaves from different regions in Taiwan. The identification of the fungi and bacteria was supported by morphology and nucleotide sequences. The isolates were deposited in the Bioresource Collection and Research Center, Hsinchu, Taiwan. The four pathogens completed Koch's postulates in a greenhouse, showed symptoms identical to those observed in the fields. These results provide basic host-fungus records in Taiwan and benefit the management of the diseases.

圖 檔

圖一、梨枝條受 *Neofusicoccum parvum* 感染產生末稍枯死的症狀。

圖二、梨枝條受 *Neofusicoccum parvum* 感染在枝條上形成產孢構造，橫切面維管束變色。

圖三、枯死的梨枝條病徵，判斷為 *Lasiodiplodia theobromae* 感染。

圖四、枯死的梨枝條病徵，判斷為 *Botryosphaeria dothidea* 感染。

圖五、具有李細菌性穿孔病病徵的李果實。

圖六、具有李細菌性穿孔病病徵的李枝條。

圖七、具有李細菌性穿孔病病徵的李葉片。

圖八、*Xanthomonas arboricola* pv. *pruni* 在穿透式電子顯微鏡下的形態。

圖九、田間發現菌核病感染洋桔梗造成莖、葉萎凋的植株。

圖十、*Sclerotinia sclerotiorum* 的菌核產生在洋桔梗變為中空的莖部內。

圖十一、菊花受 *Sclerotinia sclerotiorum* 感染被移置田邊，菌核產生在莖部表面。

圖十二、長壽花葉斑病在長壽花的葉片上的病徵，產生褐色、瘡痂的斑點在葉表。

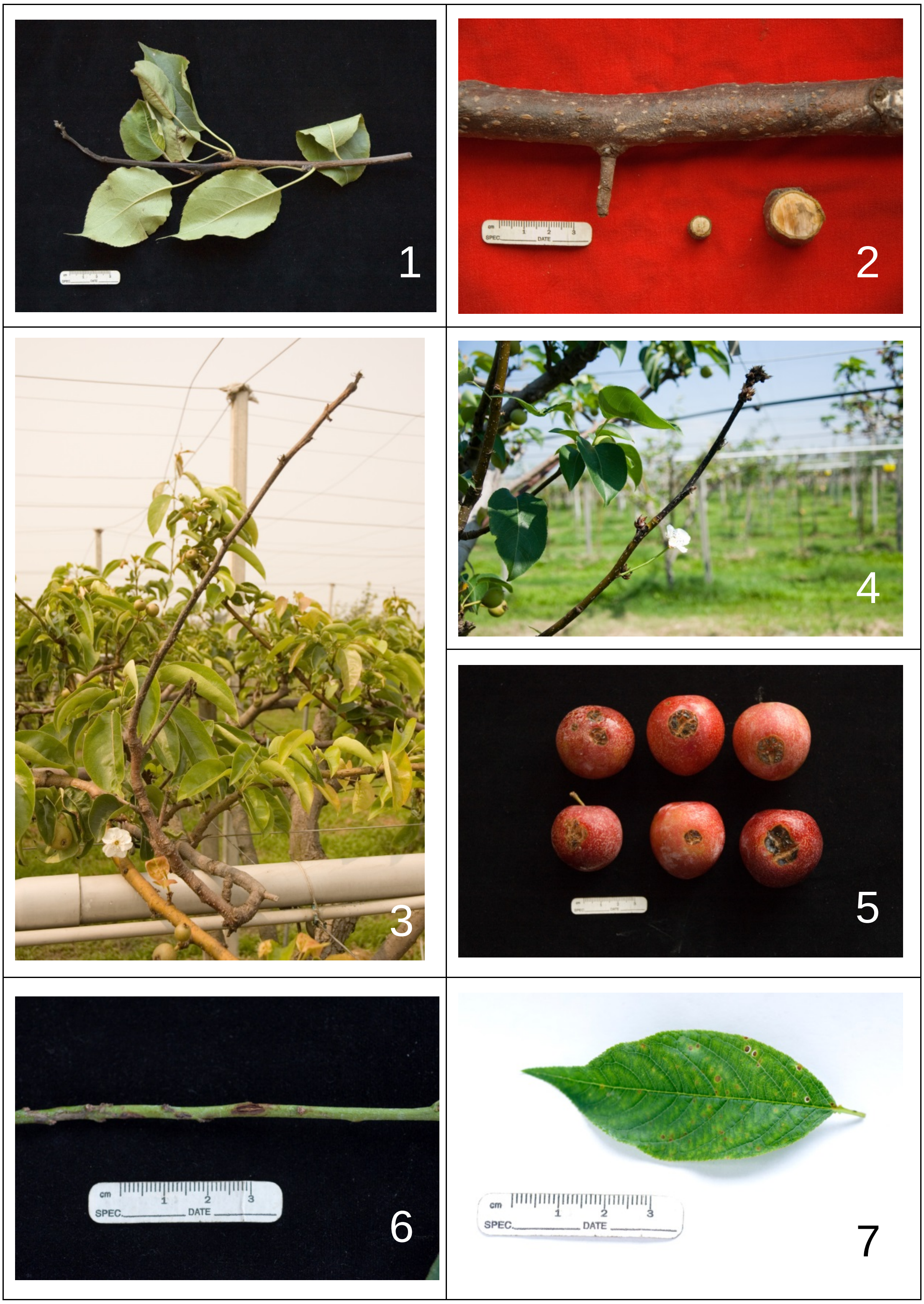
圖十三、三個長壽花葉斑病菌分離株 BCRC34730、BCRC34828、BCRC34829 培養在 potato dextrose agar 在不同溫度之菌絲生長速率比較。在 12-34℃之間以 2℃作見隔，共進行 12 個溫度。每個菌株在各溫度測量 4 個培養皿。

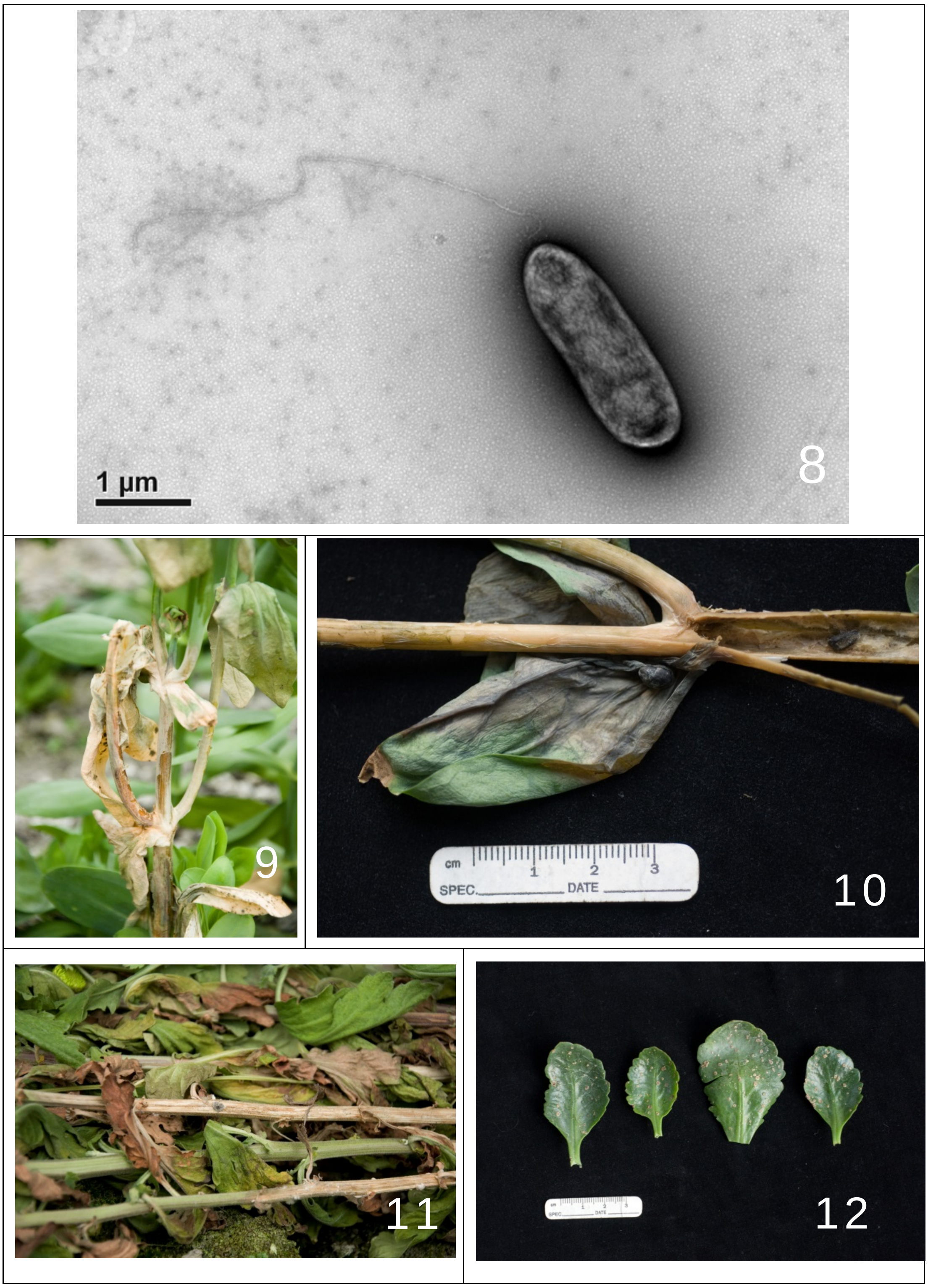
圖十四、長壽花葉斑病感染在葉片的初期徵狀。

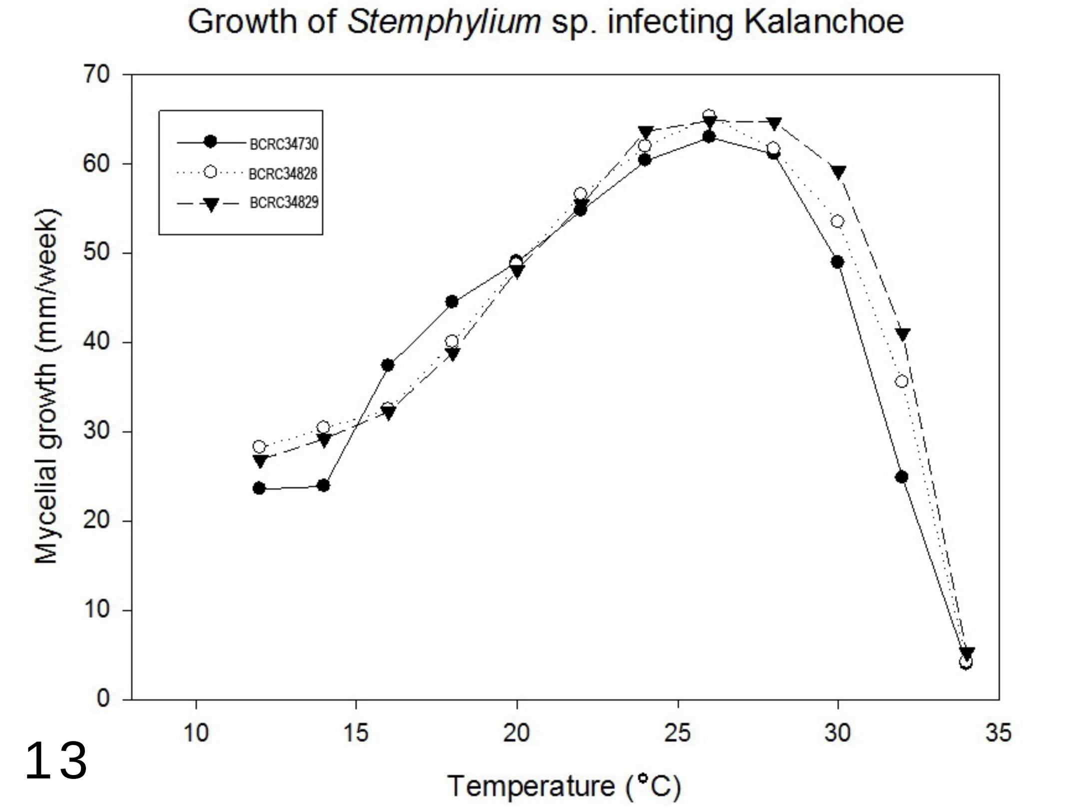
圖十五、長壽花葉斑病，造成略凸出於葉面、中心凹陷的病斑。

圖十六、*Stemphylium* 感染在長壽花莖部的病徵。

圖十七、長壽花葉斑病感染對花朵的影響：左為健康植物，右為罹病植物。


1
2
3
4
5
6
cm
SPEC.
DATE
7
cm
SPEC.
DATE


1 μm
8
9
cm 1 2 3
SPEC.
DATE
10
11
12


Growth of *Stemphylium* sp. infecting Kalanchoe
BCRC34730
BCRC34828
BCRC34829
Mycelial growth (mm/week)
0
10
20
30
40
50
60
70
10
15
20
25
30
35
Temperature (°C)
13

14

15

16

17